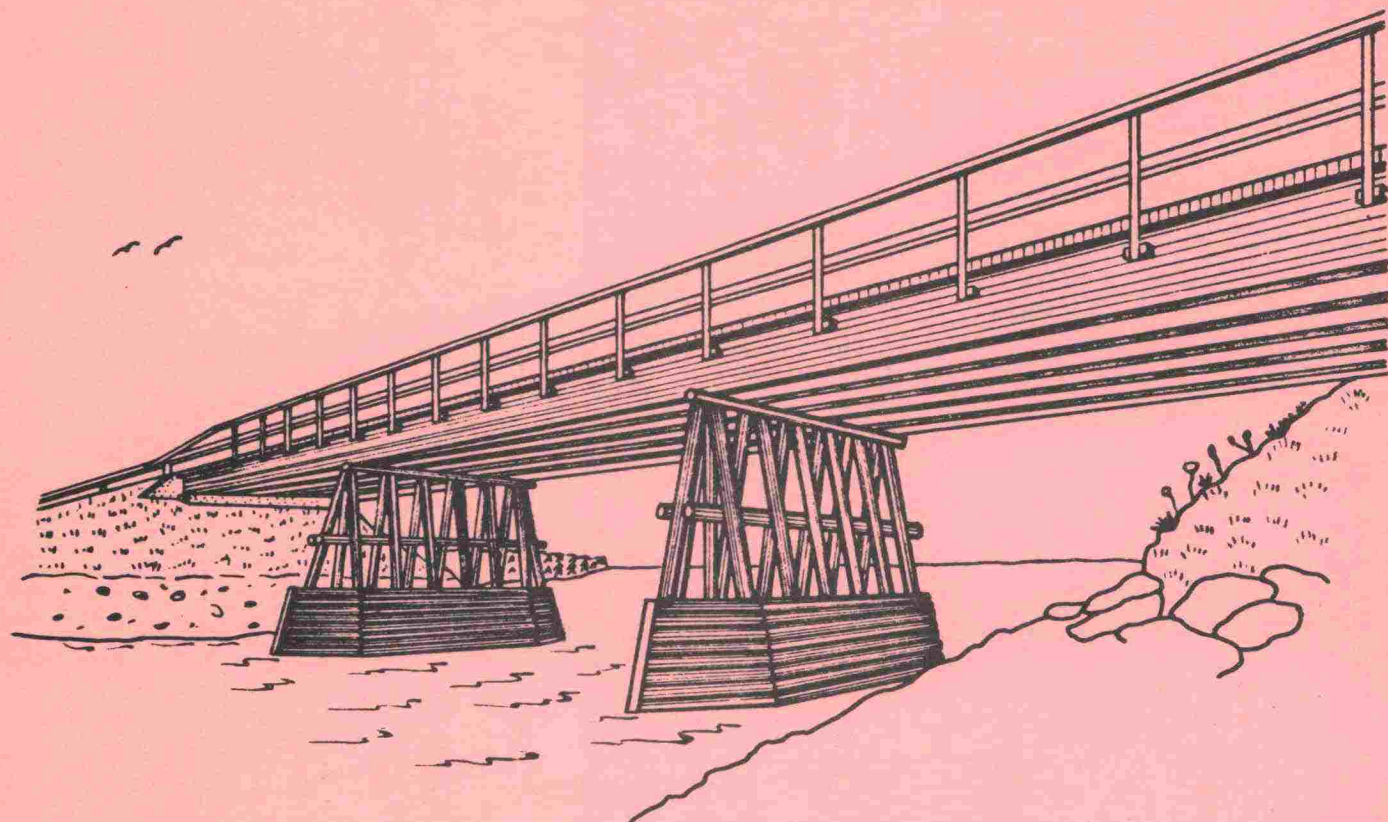


7a

SYT SILLANRAKENNUSTÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS



3000 : YLEISIÄ OHJEITA

3100 : ALUSTAVAT TYÖT

3200 : KAIVU-, LOUHINTA-, UOMA- JA VÄYLÄTYÖT

3300 : MAARAKENTEET JA TÄYTTÖTYÖT

3400 : PAALUTUSTYÖT

3500 : PAIKALLA VALETUT BETONIRAKENTEET

3600 : BETONIELEMENTTIRAKENTEET

3700 : PUURAKENTEET

3800 : TERÄSRAKENTEET

**3900 : KANNEN PINTARAKENTEET, VARUSTEET JA
LAITTEET**

08

TIE-



84 0778

SILLANRAKENNUSTÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS

3700 : PUURAKENTEET

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
SILLANRAKENNUSTOIMISTO
1984

SILLANRAKENNUSTÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS

3700:PUURAKENTEET

S I S Ä L T Ö

1.	Yleistä -----	1
1.1	Soveltaminen -----	1
1.2	Käsitteiden määrittely -----	1
1.3	Asiakirjat -----	2
1.4	Laatuvaatimukset -----	3
1.41	Yleistä -----	3
1.42	Mittatarkkuus -----	3
1.43	Ulkonäkö -----	4
1.5	Kelpoisuuden osoittaminen -----	4
2.	Puutavara -----	5
2.1	Pyöreä ja sahattu puutavara -----	5
2.2	Liimattu puutavara -----	5
2.3	Lahontorjunta -----	8
3.	Puurakennetyöt -----	8
3.1	Puutavaran kuljetus ja varastointi -----	8
3.2	Liimapuukannattimien asentaminen -----	9
3.3	Syrjälankkukansi -----	11
3.4	Liimapuinen elementtikansi -----	11
3.5	Liitokset -----	12
3.51	Yleistä -----	12
3.52	Pulttiliitokset -----	13
3.53	Naulaliitokset -----	15
3.6	Jätepuutavaran hävittäminen -----	15
4.	Viiteluettelo -----	17

SILLANRAKENNUSTÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS

3700:PUURAKENTEET

1. Yleistä

1.1. Soveltaminen

Tätä työselitystä on noudatettava pysyvien puusiltojen rakennustöissä. Sitä on käytettävä sekä omassa johdossa että urakalla rakennettaessa. Sitä on noudatettava myös rakennettaessa sellaisia siltoja, joita varten on myönnetty valtion avustusta.

Betonirakenteiden puutelineitä ja -muotteja koskevat ohjeet ovat Sillanrakennuksen yleisen työselityksen osassa 3500:Pai-kalla valetut betonirakenteet.

Tästä työselityksestä käytetään nimitystä "SYT 3700:Puurakenteet" tai lyhennystä "SYT 3700".

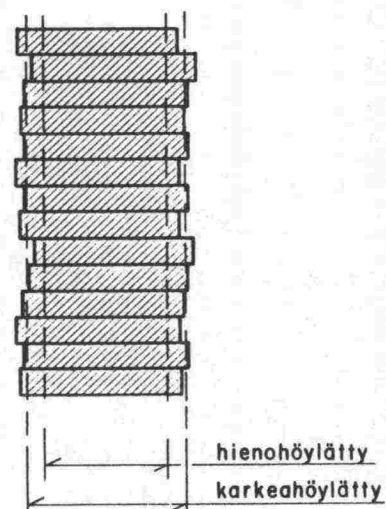
1.2 Käsitteiden määrittely

Tässä työselityksessä noudatetaan niitä käsitteitä, jotka on esitetty puurakenteiden suunnitteluohjeiden (RIL 120-1983) kohdissa "2. Materiaalit" ja "6.1 (Lahontorjunta) Määritelmää". Lisäksi määritellään seuraavat käsitteet:

Karkeahöylätty (mitallistettu) liimapuuelementti: elementin pinnat on höylätty, mutta lamelleissa saattaa esiintyä vajaa-särmäisyyttä, pinnoissa työstämättömiä kohtia enintään 50 % kunkin pinnan alasta, liimatahroja sekä puun halkeamiin ja koloihin tunkeutunutta liimaa.

Puhtaaksihöylätty liimapuuelementti: elementin pinnat on höylätty, lamellit ovat täyssärmäisiä ja pinnoissa voi esiintyä puun halkeamiin ja koloihin tunkeutunutta liimaa.

K u v a 1. Liimapuuelementin pinnan laatu riippuu höyläysvyydestä



1.3 Asiakirjat

Sillanrakennustöiden yleisen työselityksen tässä osassa esitetään puurakenteita koskevat yleiset laatu- ja dokumentointivaatimukset sekä työtapakuvauksia ja muita ohjeluonteisia asioita. Rakentajaa sitovat vaatimukset esitetään leveäpalstaisella ja ohjeluonteiset sekä vaatimuksia selventävät asiat kaapealstaisella tekstillä. Rakentamisessa ei tarvitse välttämättä noudattaa ohjeellisia työmenetelmiä, vaikka ne onkin tarkoitettu määrittelemään työn laatutasoa. Rakentajan on harkittava, soveltuuko työselityksessä kuvattu työtapo hänen tuotantomenetelmiinsä sekä otettava työtekniikassa tapahtuva kehitys huomioon. Vaihtoehtoisen työmenetelmän hyväksyy valvoja.

Puurakenteita tehtäessä on noudatettava muita tie- ja vesirakennuslaitoksen julkaisemia ohjeita sekä RIL:n, SFS:n, VTT:n tai muiden järjestöjen tai laitosten julkaisemia ohjeita ja standardeja niiltä osin, kuin niihin viitataan tässä työselityksessä tai suunnitelmassa. Viiteluettelo on tämän työselityksen kohdassa 4.

Rakennekohtaiset laatuvaatimukset esitetään piirustuksissa ja siltakohtaisessa työselityksessä. Ne voivat olla yleistä työselitystä täydentäviä tai siitä poikkeavia.

1.4 Laatuvaatimukset

1.41 Yleistä

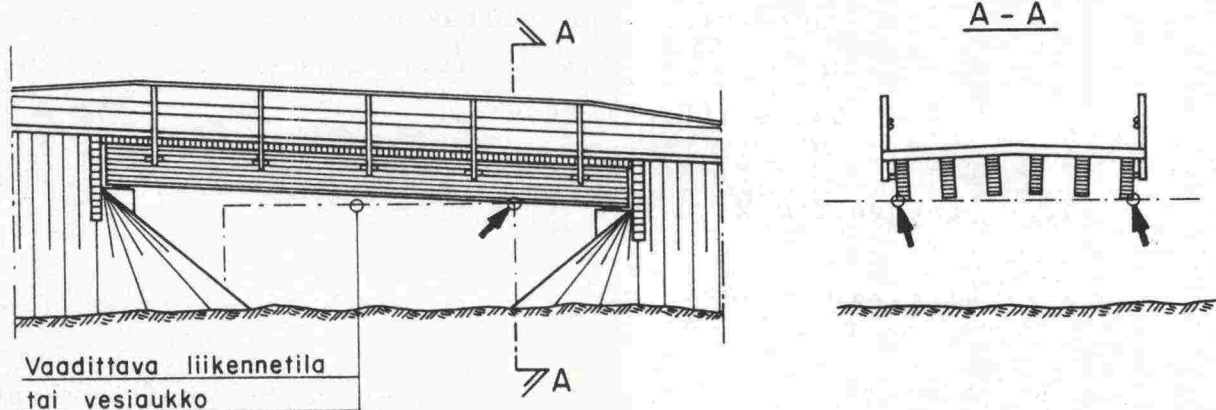
Tässä kohdassa annetaan rakenteita koskevat yleiset laatuvaatimukset. Rakennusaineita ja rakenneosia koskevat tarkemmat laatuvaatimukset esitetään myöhemmin kyseistä asiaa käsittelevässä kohdassa.

1.42 Mittatarkkuus

Valmiin rakenteen tulee olla mitoiltaan suunnitelman mukainen. Ellei suunnitelmassa esitetä muita vaatimuksia, valmiin sillan on täytettävä seuraavat mittatarkkuusvaatimukset:

- jännemitta tai vapaa-aukko + 60 mm
- 30 mm
- kulkukorkeus ± 30 mm
- hyödyllinen leveys ± 30 mm
- sijainti pystytasossa ± 30 mm
- sijainti vaakatasossa ± 30 mm

Sillan sijainti sekä pysty- että vaakatasossa tarkistetaan kaidepylväiden sisäreunalinjan ja tukilinjojen leikkauspisteissä päällysrakenteen yläpinnalla sekä määräävissä pisteissä päällysrakenteen alapinnalla (kuva 2).



K u v a 2. Päällysrakenteen alapinnan määräävät pisteet

Niiltä osin, kuin tässä työselityksessä tai suunnitelmassa ei esitetä mittatarkkuusvaatimuksia, rakentajan on itse harkittava, millä tarkkuudella osatyöt on suoritettava, jotta lopputulokselle asetetut vaatimukset saavutetaan.

1.43 Ulkonäkö

Liimapuisten osien on oltava vähintään karkeahöylättyjä.

Jotta alusrakenteesta ei tulisi kirjava, se on tehtävä kokonaan joko kreosootti- tai suolakyllästeisestä puutavarasta.

1.5 Kelpoisuuden osoittaminen

Kaikissa rakentamisen vaiheissa on hankittava ja toimitettava valvojalle sellaiset tiedot, joilla voidaan osoittaa, että rakenteilla on ne ominaisuudet, joita suunnitelma ja tämä työselitys edellyttävät. Rakentajan on koottava tiedot sillan kelpoisuuskirjaan.

Omassa johdossa rakennettaessa kelpoisuuskirjan kokoaa valvoja.

Rakentamisessa havaittu epäonnistuminen tai poikkeaminen hyväksyttävistä työtavoista voi antaa aihetta tavanomaista tarkempiin tutkimuksiin. Materiaalin kelpoisuuteen kohdistuva perusteltu epäily edellyttää lisäkokeita.

2. Puutavara

2.1 Pyöreä ja sahattu puutavara

Puutavaran on oltava painekyllästettyä mäntyä (kohta 2.3) eikä siinä saa olla jäljellä kuorta.

Siltarakenteiden kantaviin osiin käytettävän puutavaran on oltava vähintään lujuusluokkaa T 30. Puutavara on joko hankittava lujuusleimattuna tai lajiteltava työmaalla. Työmaalla tehtävä puutavaran luokittelu ja merkintä on annettava VII:n lujuuslajittelukurssin suorittaneen henkilön tehtäväksi.

Jos työmaalla on eri lujuusluokkaa olevia puutavaraeriä, ne on varastoitava niin, ettei synny sekaantumisen vaaraa.

Sormijatkoksien jatkettua puutavaraa saa käyttää, jos jatkokset on tehty Puurakenteiden laadunvalvontayhdistys ry:n valvonnan alaisena.

2.2 Liimattu puutavara

Liimapuukannattimien on oltava Puurakenteiden laadunvalvontayhdistys ry:n valvonnan alaisena valmistettuja. Liimausluokan tulee olla U (säänkestävä). Puuaineksen on oltava mäntyä ja se on suojattava lahoa vastaan painekyllästämällä (kohta 2.3). Kannattimessa olevan valmistustietojen osoittavan L-leiman on oltava sellaisessa paikassa, että se jää näkyviin valmiissa rakenteessa.

Jos leiman sisältävä metallilevy joudutaan siirtämään esim. palkin päästä, levy kiinnitetään palkin kylkeen kohtaan, joka on 1,5 m palkin päästä ja 0,2 m palkin alareunasta.

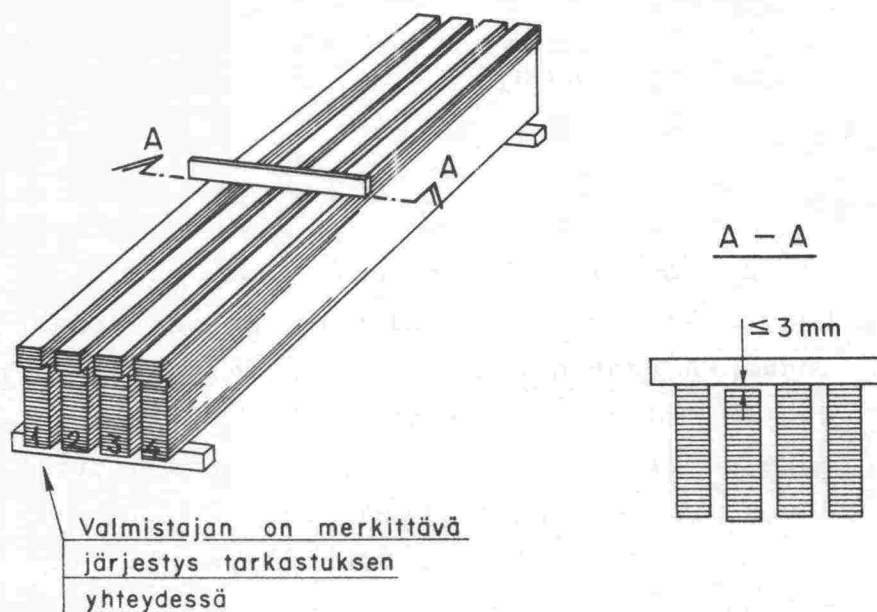
Liimapuukannattimien sallitut mittapoikkeamat ovat:

- pituus	± 10 mm
- korkeus	± 1 %
- leveys	± 2 %
- sivukäyryys koko pituudella	± 0,15 %
- pystykäyryyden poikkeama esikorotusmuodosta, mittauspituus ≤ 2 m	± 0,15 %

Palkkien keskinäiseltä yhdenmuotoisuudelta vaaditaan, että tasisaiselle alustalle asennettujen palkkien yläpintojen ero oikolaudan määrittämästä tasosta on ≤ 3 mm (kuva 3).

Kuvan 3 mukaisessa tarkastuksessa käytetystä palkkien järjestyksestä ja suunnasta on tehtävä palkkeihin merkintä liimapuutehtaassa.

Palkkien oikolaudalla mitattavia korkeuseroja (kuva 3) voidaan joskus pienentää yksinkertaisesti palkkien järjestystä tai suuntaa vaihtamalla. Palkit on kuormattava niin, että ne tulevat työmaalle oikean suuntaisina ja oikeassa järjestyksessä.



K u v a 3. Kannattimien yläpintojen samanmuotoisuuden tarkastaminen. Yhdenmuotoisuusvaatimus on voimassa pal-kiston koko pituudella.

Liimapuisten kansilaattaelementtien sallitut mittapoikkeamat ovat:

- | | |
|---|------------------|
| - pituus | ± 10 mm |
| - leveys | ± 5 mm |
| - samaan siltaan kuuluvien elementtien leveyksien summa | ± 20 mm |
| - paksuus | + 5 mm
- 2 mm |
| - vierekkäisten elementtien välinen paksuusero | < 5 mm |
| - elementtien pituussuuntainen (syyn suuntainen): | |
| -- pystykäyryyden poikkeama mitauspituudella ≤ 2 m | ± 0,15 % |
| -- sivukäyryys | ± 3 mm |

Vanerin on oltava standardin SFS 2415 vaatimukset täyttävää IV/IV -laatuluokan ulkovaneria tai vastaavan laatuista sekatai havupuuvaneria.

2.3 Lahontorjunta

Puutavaran on oltava painekyllästämällä laholta suojattua. Kyllästämisen on vastattava standardissa SFS 3974 esitetyn luokan A vaatimuksia, jolloin mm. puuaines on mäntyä ja pintapuuta on kokonaan kyllästettyä. Standardissa esitettyjen vaatimusten lisäksi vaaditaan, että kreosoottikyllästetyn puutavaran on oltava pinnaltaan niin kuivaa, ettei asennusvaiheessa esiinny tahraavaa kreosoottiöljyä. Suolakyllästeiset liimapuuelementit on käsiteltävä rakennuttajan hyväksymällä kosteuden vaihtelua hidastavalla pinnoitteella.

Ellei vaneri ole valmistettu lahoa kestäväksi, se on joko painekyllästettävä tai siihen on imeytettävä kreosoottia. Mikäli käytetään filmipintaista vaneria, reunat on suojattava kreosootilla.

Puun työstössä paljastuneisiin sydänpuupintoihin ja reikiin on imeytettävä lahontorjunta-ainetta, yleensä kreosoottia - suolakyllästeisen puun näkyviin jääviin pintoihin on kuitenkin imeytettävä valvojan hyväksymää pinnansuojausainetta.

Kreosoottia ei pidä imeyttää alle +10 C lämpötilassa, ellei sitä ohenneta esim. petroolilla.

3. Puurakennetyöt

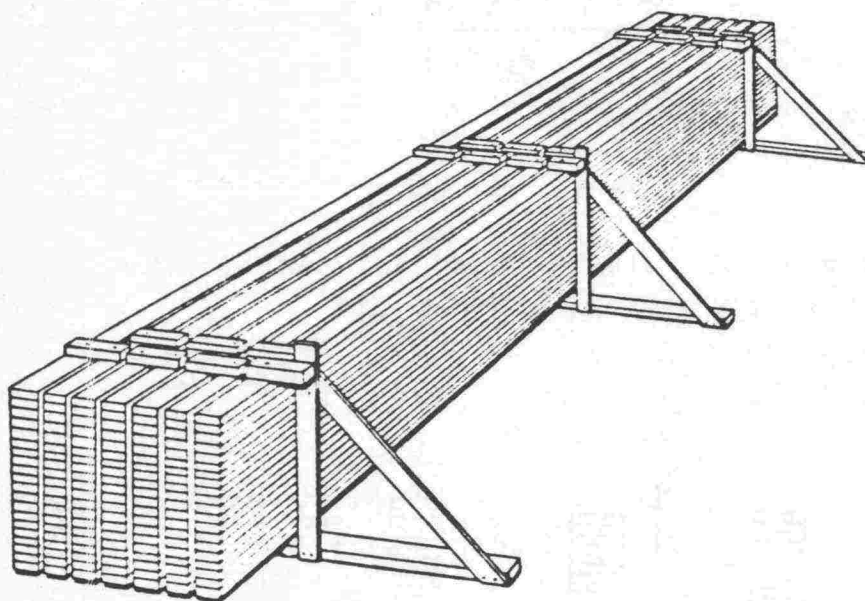
3.1 Puutavaran kuljetus ja varastointi

Liimapuuelementit on kuormattava niin, että ne tulevat työmaalle oikean suuntaisina ja oikeassa järjestyksessä. Liimapuuelementtien kuormaamisessa ja kuorman purkamisessa on noudatettava soveltuvin osin kohdassa 3.2 annettuja määräyksiä ja ohjeita.

Puutavara on suojattava niin, ettei se pääse kostumaan sateen tai maasta nousevan kosteuden vuoksi, mutta tuulettuu hyvin. Puutavara ei saa vaurioitua virheellisen kuljetus- tai säilytysasennon vuoksi.

Liimapuukannattimet on varastoitava n. 30 cm korkeille alustoille pystyasentoon tuettuina (kuva 4). Alustan on oltava suora ja painumaton. Jos palkit on toimitettu muovisuojuksessa, suojus on leikattava alareunastaan auki tuuletuksen edistämiseksi.

Kreosoottikyllästeistä puutavaraa ei tarvitse peittää. Jos se voidaan varastoida ulkona yli kesän, sen pinta patinoituu ja tahraavuus vähenee.



K u v a 4. Liimapuukannattimien tuenta varastossa

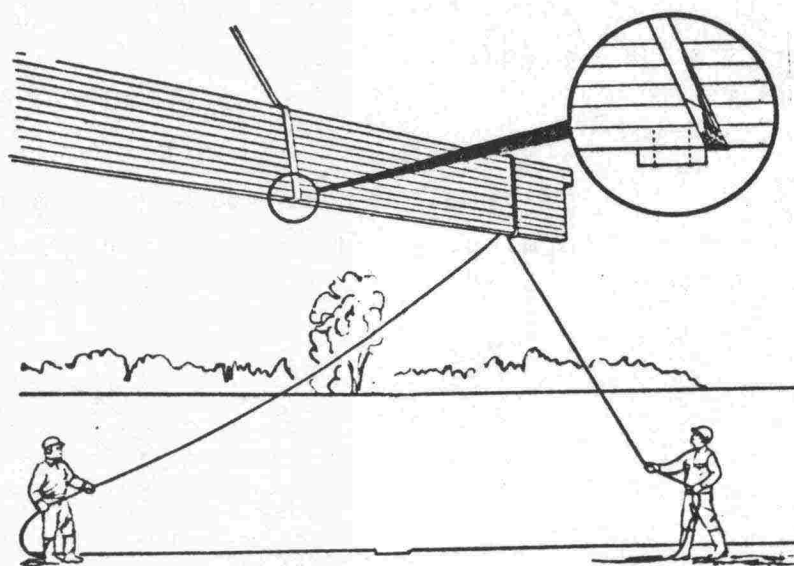
3.2 Liimapuukannattimien asentaminen

Palkkeja on käsiteltävä niin, etteivät ne kolhiinnu. Palkkeja saa nostaa vain niiden ollessa pystyasennossa ja vain kunnollisia nostovöitä käyttäen.

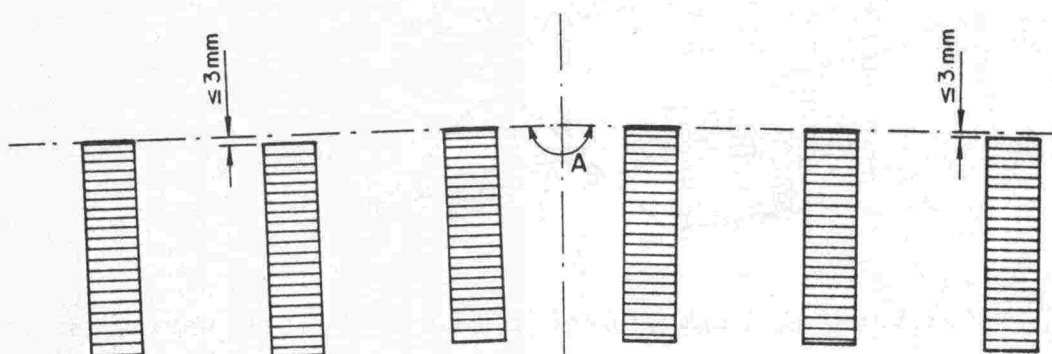
Palkkien kulmat voidaan suojata nostokohdista esim. vanerista tehdyillä U-holkeilla.

Palkistoa asennettaessa palkit on tuettava kaatumista vastaan ennen nostovöiden irroittamista.

Asennettujen palkkien yläpinnat saavat poiketa enintään 3 mm oikolaudalla määritettävästä tasosta (kuva 6).



K u v a 5. Palkkia ohjataan köysillä. Huomaa nostovyön luis-
tamisen estävä tuki.



K u v a 6. Palkiston yläpinnan tarkastaminen. Tasaisuusvaati-
mus on voimassa palkiston koko pituudella. Jos
siltaan asennetaan liimapuiset kansielementit,
kannen lappeiden välinen kulma A tehdään kansiele-
menttien mukaiseksi suunnitelmasta riippumatta.

Yläpintojen liian suuret muotoerot on korjattava höyläämällä. Vain poikkeustapauksessa saa käyttää täytettä, esim. laholta suojattua vaneria. Bitumihuopaliuskojen tai muun pehmeän täyteen käyttö on kielletty.

Palkkien välisiä pieniä korkeuseroja voidaan korjata laakerien kohdalle asetettavilla säänkestävillä täytelevyillä, jotka voivat olla esim. lyijyä, kumia, alumiinia tai kuumasinkittyä terästä. Palkin päälle kiinnitettävää täytettä saa käyttää valvojan luvalla, jos yhden tai kahden palkin yläpinta on lyhyeltä matkalta muita alempana.

Jos siltaan asennetaan liimapuiset kansielementit, palkit on asennettava suunnitelmasta riippumatta sellaiseen sivukaltevuuteen, että kansielementit ovat yhtäläisesti kaikkien palkkien varassa (kuva 6).

3.3 Syrjälankkukansi

Syrjälankkukanteen käytettävän puutavaran kosteus saa rakennusaikana olla korkeintaan kosteusluokan 2 mukainen eli ns. ulkokuiva. Muut materiaalivaatimukset on esitetty edellä kohdassa 2.1.

Kansilankut on järjestettävä siten, että vierekkäisissä lankuissa on sama vuosirenkaiden suunta. Ellei jatkosten paikkaa ole suunnitelmassa esitetty, vierekkäisten lankkujen jatkokset porrastetaan vähintään 60 cm:n päähän toisistaan.

3.4 Liimapuinen elementtikansi

Materiaalivaatimukset ovat edellä kohdassa 2.2.

Elementtejä saa nostaa vain kunnollisia nostovöitä käyttäen.

Elementtien saumaukseen on käytettävä valvojan hyväksymää kimmoista saumamassaa tai esipuristettua saumanauhaa. Massojen tulee täyttää SYT 3900 kohdan 4.4 vaatimukset.

Silikonipohjaiset saumamassat ovat yleensä hyväksyttäviä.

Jos maatuella olevan kynnysparrun ja viimeisen kansielementin väliin jää mittavirheiden kertymisen vuoksi rako, kansielementin syrjään naulataan sopivan paksuinen painekyllästetty lankku käyttäen nauloja 150 x 51 k150 sik-sak-kuvioon lyöden. Lankun leveys on sama, kuin kansielementin paksuus.

3.5 Liitokset

3.51 Yleistä

Toisiinsa liitettävät osat on sovitettava tarkasti toisiaan vasten. Puristettujen rakenneosien jatkokset on sovitettava keskeisiksi. Liitoksissa ei saa käyttää täytteenä ohuita puukiiloja eikä päittäisliitoksissa yleensäkkään sellaista suunnitelmaan kuulumatonta täytettä, jossa puristus tulee syitä vastaan kohtisuoraan.

Paalupukeissa olevien paalujen ja niiden siteiden risteyskohdissa puut on liitettävä tiukasti toisiinsa pultilla. Paalujen loveamista on vältettävä ja tarvittaessa on käytettävä täytettä.

Liitoksissa käytettävien teräsosien, kuten pulttien, aluslaattojen, naulojen ja kiinnityskappaleiden tulee olla standardin SFS 2765 mukaisesti kuumasinkittyjä.

SFS 2765:n mukaan eri osilta vaaditaan seuraavat sinkityspaksuudet:

pultit ja mutterit	Znk 375
hammaslevyt	Znk 420
liitoskappaleet	Znk 500

3.52 Pulttiliitokset

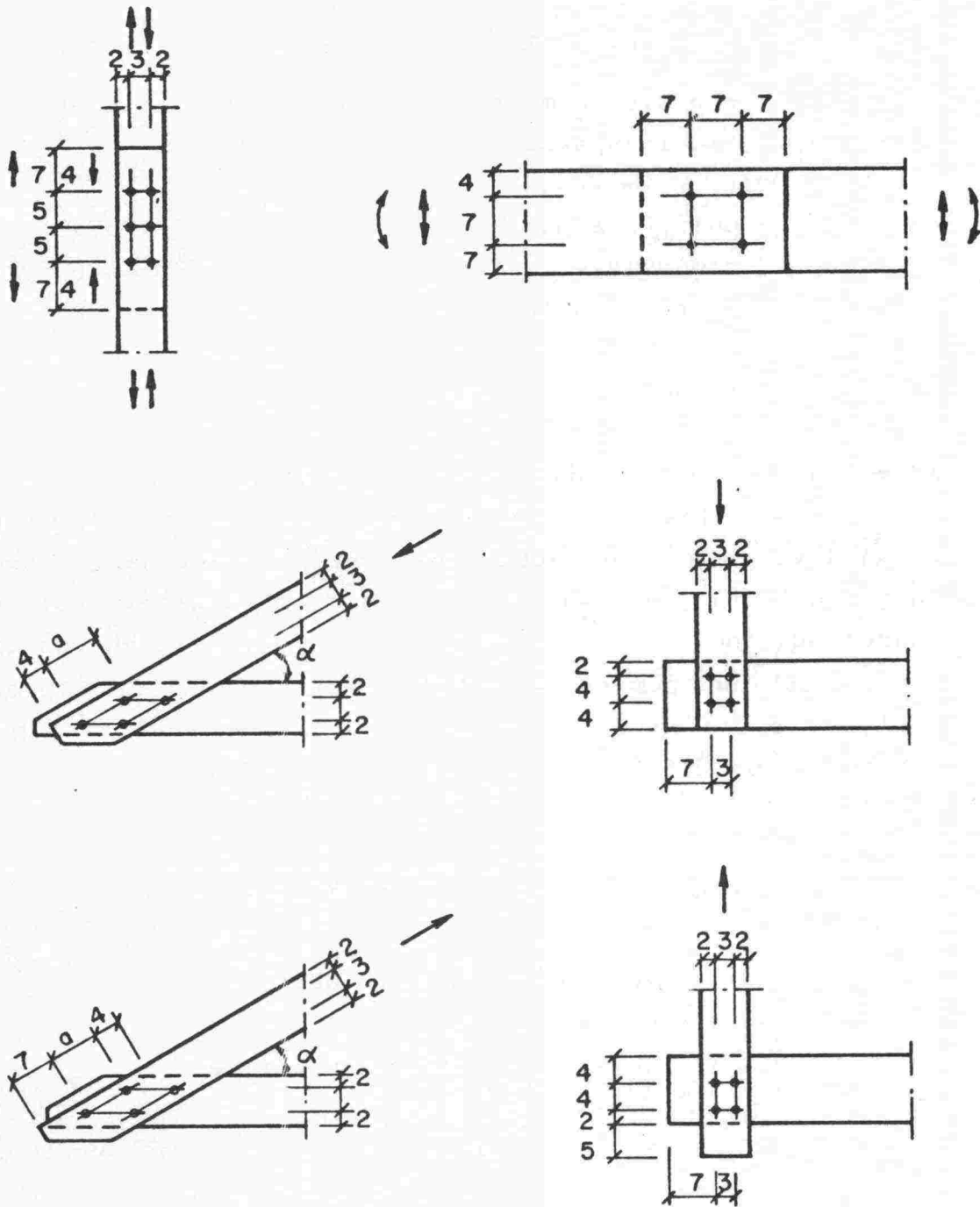
Kaikki liitokset, joissa käytetään pultteja, on tehtävä niin, että niitä voidaan myöhemmin kiristää. Rakennettaessa pultit on kiristettävä niin, että aluslevyt painuvat hiukan puun sisään, mutta ei yli 1 mm. Pultin reiät on porattava pultin paksuuden mukaan ilman väljyyttä. Samalla pultilla yhteen liitettävät osat on porattava samalla kertaa. Pulttien pienimmät sallitut etäisyydet on esitetty kuvassa 7. Pultin kannan ja mutterin alla on käytettävä standardin SFS 4683 mukaista aluslevyä.

SFS 4683:n mukaisia aluslevyjä ovat:

50 x 50 x 5 mm	12 mm:n pultille
60 x 60 x 7 mm	16 mm:n pultille
80 x 80 x 8 mm	20 mm:n pultille

Pyöreän puutavaran liitoksissa on varauduttava puun läpimittojen vaihteluun tekemällä pultit ennakolta riittävän pitkiksi ja varustamalla ne tavallista pitemmillä kierteillä.

Pulttiliitokset on jälkikiristettävä 6...12 kk:n kuluttua sil-
lan valmistumisesta.



K u v a 7. Ruuvien ja pulttien pienimmät sallitut etäisyydet (yksikkönä ruuvien ja pulttien halkaisija). Kahdessa kuvassa oleva mitta a määräytyy seuraavasti:

jos 30° , niin $a = 7$

jos $30^\circ < \alpha \leq 50^\circ$, niin $a = 6$

jos $50^\circ < \alpha \leq 70^\circ$, niin $a = 5$

jos $\alpha > 70^\circ$, niin $a = 4$

Nuolet tarkoittavat rasituksen suuntaa. Jos rasituksen suunta vaihtelee tai sen suuntaa ei voi varmasti päätellä, valitaan suurimman etäisyyden antava kerroin.

3.53 Naulaliitokset

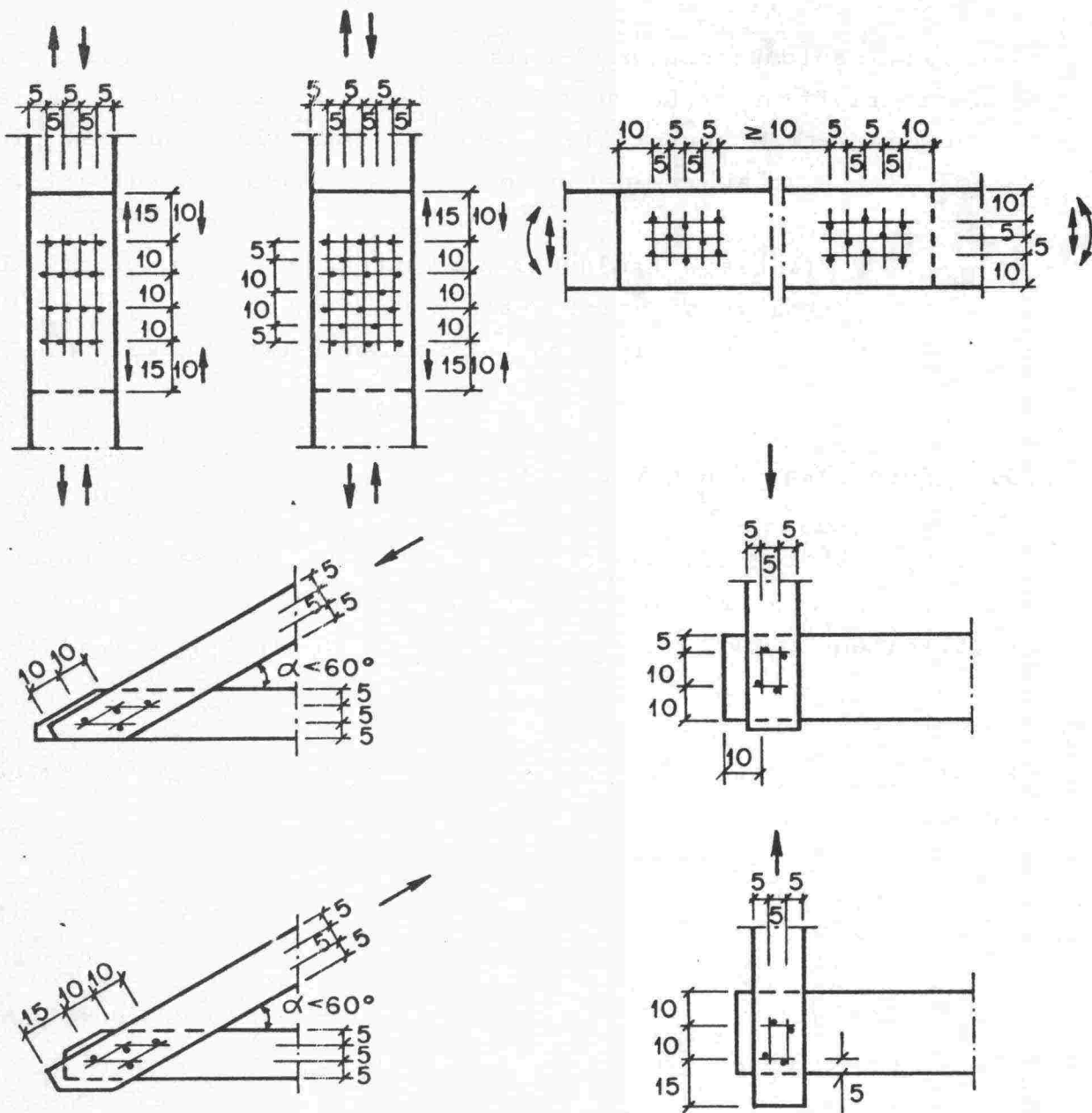
Tiheissä naulauksissa peräkkäiset naulat on sijoitettava siten, etteivät ne satu samaan syyhyn, vaan poikkeavat naulan paksuuden verran vuorotellen syyn eri puolille. Naulojen pienimmät sallitut etäisyydet on esitetty kuvassa 8 sivulla 16.

Tiheissä naulauksissa käytetään vanerista tai kovalevystä valmistettuja reikäkaavioita, joiden läpi naulat lyödään tai naulan paikat merkitään.

3.6 Jätepuutavaran hävittäminen

Suolakyllästeisestä puusta syntyvät rakennusjätteet on haudattava maahan. Suuria määriä ei pidä haudata samaan paikkaan. Polttaminen on kielletty, koska silloin syntyy myrkyllisiä kaasuja.

Kreosoottikyllästeiset jätteet voidaan hävittää joko hautaamalla tai polttamalla.



K u v a 8. Naulojen pienimmät sallitut etäisyydet (yksikkönä naulan paksuus d), kun puun paksuus $t > 8 d$. Nuolet tarkoittavat rasituksen suuntaa. Jos rasituksen suunta vaihtelee tai sen suuntaa ei voi varmasti päätellä, valitaan vaihtoehtoisista kertoimista suurin.

4. Viiteluettelo

Tie- ja vesirakennushallituksen julkaisut:

- SYT 3500:Paikalla valetut betonirakenteet
TVH 732215
- SYT 3900:Kannen pintarakenteet, varusteet ja laitteet
TVH 732216

Standardit:

- SFS 4188 Puurakenteiden suunnitteluohjeet
- SFS 3974 Kyllästetty puutavara, luokitus
- SFS 2511 Havupuusahatavara, mitat
- SFS 2415 Koivuvanerit. Yleisvaatimukset
- SFS 2063 Kuusioruuvit (ei täyskierteiset). Metrinen ISO-vakiokierre
- SFS 2067 Kuusiomutterit. Metrinen ISO-vakiokierre
- SFS 2458 Lukkoruuvit, kohokantaiset. Metrinen ISO-vakiokierre
- SFS 4683 Nelikulmaiset aluslaatat, puurakenteiden rasitetuille ruuveille

Suomen rakennusinsinöörien liitto ry:n julkaisut:

- Puurakenteiden suunnitteluohjeet RIL 120-1983
(sama kuin standardi SFS 4188)

Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen julkaisut:

- VTT:n tiedotus nro 93. Sahatavaran lujuusluokitteluohjeet

ISBN 951-46-5638-5